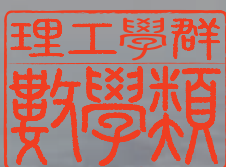


2010年度数学類パンフレット

著者	西村 泰一
発行年	2010
URL	http://hdl.handle.net/2241/00124477



筑波大学
University of Tsukuba



數學への飛翔

<http://www.math.tsukuba.ac.jp/college/>



あなたも数学類工房で

自分の数学を創すうがくつつくてみませんか・・・



筑波大学数学類には50名近くの教員がいます。その研究分野は大きく分けて代数・幾何・解析・情報の4つのグループがあり、各グループが中心となってそれぞれの分野の教育を担っています。

それぞれの分野の教員は世界の最先端に行く数学の研究をしており、そのため海外から多くの学生、大学院生そして高名な研究者がやって来ます。

研究内容は多岐にわたっていて広汎であり、詳しくは紹介しきれませんが、以下の各グループの紹介を参照してください。現代数学の最先端のダイナミックな息吹を感じ取っていただけたと思います。



幾何グループ

(微分幾何学、位相幾何学)

大学で学ぶ幾何学には大きく分けて二つの分野があります。図形のつながり方を調べる位相幾何学と、図形の曲がり方や広がり方を調べる微分幾何学です。例えば位相幾何学の定理を用いると多面体の頂点と辺と面の個数の間にはある関係があつて、これらを自由に与えることができないことがわかります。この様なことは分子としてどの

様な立体構造が可能であるかを考える際にも大切です。微分幾何学の観点からは、曲面や空間の曲がり方を表す曲率というものが、広く幾何学において大事な役割を果たしています。相対性理論をはじめ物理学とも密接に関連している概念でもあります。

曲面の曲率を積分すると、曲面のつながり方を表す量と等しくなります。このように、位相幾何学と微分幾何学の間には深いつながりがあります。高等学校では、極限や関数の連続性、微分積分、平面や空間のベクトルを学びますが、大学で学ぶ

幾何学の基礎をなすのは、内容を更に発展させた微分積分学、ベクトルと行列の理論としての線形代数学です。

幾何学は数千年の歴史を持つ人類の知的財産であり、現在でも物理学や他の多くの分野と相互に影響を及ぼし合いながら発展しています。数学類には幾何学の先端的研究を行っている教員がそろっており、講義・演習・セミナーを通じて幾何学の考え方を学ぶことができます。幾何グループでは、次世代の幾何学を担う人材の育成に努めています。

解析グループ

(関数解析学、偏微分方程式論、確率論、代数解析学)

解析の基礎となるのは1年次の微積分です。前半では、テイラー級数や偏微分、重積分など、高校で習う微積分より一段階上の内容を学びます。一方、後半では、逆に基本に戻り、実数の性質、極限、微分、積分などの概念を根本から厳密に定式化していくことになります。

2年次、3年次において、解析学の諸分野にとって必須の内容である無限級数論、ベクトル解析、複素関数論、そしてルベーク積分について学びます。複素関数論は、いわば、複素数の世界での微積分であり、留数定理やコーシーの積分公式など、通常の微積分では成立しないような不思議な定理や公式に出会うことになるでしょう。そして、ルベーク積分は積分の概念を大幅に一般化したものであり、ルベーク積分を用いることにより従来では扱い得なかったような関数の解析が可能となります。

3年次および4年次において、より専門性の高い解析学、微分方程式、フーリエ解析、確率論、関数解析、超関数の理論などを学びます。

最後に、解析学は他の様々な分野と密接に結びつきながら発展してきており、これら解析の科目を担当する教員の研究分野も純粋理論から応用まで多岐にわたっています。キーワードで紹介すると、代数解析、可積分系、線形及び非線形偏微分方程式、関数解析、スペクトル解析、確率過程、確率解析などです。



「代数グループ」

(群論、環論、整数論、代数幾何学)

皆さんは2次方程式の解の公式について学んだと思いますが、実は3次や4次の方程式についても同様の公式があります。

しかし、5次以上の方程式については19世紀にノルウエーの数学者アーベルにより一般的に解を求める公式は存在しないことが証明されました。さらに、天才ガロアは方程式の群(ぐん)とい

うものを考え、それを調べることで解の公式があるかどうか分かるということを示しました。これが近代代数学の始まりです。

現在、代数学では群をはじめとする様々な代数的構造が研究されています。主なものとしては、有限群、無限離散群、代数群、リー群、リー環、量子群、ホップ代数、多元環、等があります。

さらに整数論や代数幾何学では、群論や環論を利用して、整数の性質や方程式で定義された図形について調べる、ということも行われています。長い歴史に培われた代数学の理論は物理学や化

学などの自然科学だけではなく、暗号理論など実社会でも大いに応用されています。数学類には以上にあげた分野の専門家が教員としてそろっており、講義・演習やセミナーを通じて代数学の考え方を学ぶことができます。

「情報グループ」

(数理論理学、数理統計学、理論計算機科学、計算機数学)

情報数学とは、「情報」という言葉に表れているように、「情報」をキーワードにした、比較的近代になって発展した数学の分野を総称して呼んでいます。純粋に論理的数学的思考による研究が中心ですが、計算機などを利用した実験数学も重要な研究方法の一つです。

数学類では情報数学に関して、計算機数学、数理統計学、数理論理学の3つの分野を学ぶことができます。

計算機数学に関する講義では、コンピュータはいかに数式を扱うのか、から始めて、代数的アルゴリズムの初歩として、多項式のGCD計算と因数分解、多項式イデアルのグレブナー基底などが学べます。

数理統計学に関する講義では、その基本である分布論を踏まえて、推定論、検定論などを系統的に学ぶことができ、理論と応用において具体的な

事例を通して統計的センスを身につけられます。

また数理論理学の講義では、私たちが数学をするときに無意識のうちに用いている論理をあらためて数学的対象として取り上げ、ゲーデルの完全性定理の内容とその証明方法が正確に理解できるように配慮してあります。

上記の講義を行う教員は先端的な研究をしているので、講義からは基本を学ぶだけでなく、世界的に興味を持たれている最先端の研究なども知ることができます。





Alexander Grothendieck
(1928～) 無国籍

カリキュラム

数学を凝視つめて 未来を凝視つめて



1、2年次に学ぶ数学は、3、4年次に学ぶ数学に向けてのウォームアップにあたります。1年次の数学の科目は専門科目でなく、専門のための専門基礎科目にあたります。1、2年次合わせて内容は大きく分けると、微分積分学、線形代数、集合と位相の3つで、いずれも数学のどの分野においても基本的に必要かつ必須なものです。

3年次の数学は、現代数学の第1ページというべきもので、内容は大きく分けると、代数学、幾何学、解析学、情報数学です。また、3学期から4年のセミナーの前段階に相当する卒業予備研究が始まります。授業や演習に出席するだけでなく、それぞれに興味を見出し、自ら専門書を読むなどしてより理解を深めます。この卒業予備研究を通して数学を学ぶ楽しさと数学の奥深さを実感できるものと思います。

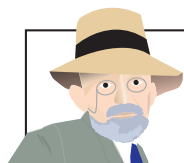
4年次の数学には、3年次の授業を基礎にしてさらに発展

した内容の授業があるばかりでなく、次のような専門的授業もあります。数論、リーマン幾何学、関数空間論、トポロジー、微分方程式論、数理論理学、確率論、数理統計学、計算機数学などで、学生諸君はこれらを学ぶことにより、純粋数学のみならず情報数学を含む数理科学についても視野が広がるように配慮されています。

4年次には、卒業研究を受講することになります。卒業研究ではセミナーが用意され、学生はそれぞれの研究分野への関心に応じて、幾つかのグループに分かれます。セミナーでは、それぞれの専門分野の数学について、研究発表をしたり指導教員と議論を交えたりします。講義とはまた違った充実感を味わえるものと思います。卒業研究発表会は日頃の成果を示す恰好の場になります。

数学類の主な授業

1年	2年		3年	4年		
微積分Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ 微積分Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ演習 線形代数Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ 線形代数Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ演習 数学特別講義Ⅰ 数学特別演習	解析Ⅰ,Ⅱ 解析Ⅰ,Ⅱ演習 線形代数統論 線形代数統論演習 ●代数入門 ●代数入門演習 ●曲線と曲面 ●曲線と曲面演習	集合入門 集合入門演習 ●位相入門 ●位相入門演習 ●統計学 ●計算機演習 数学外書輪講Ⅰ	●代数学ⅠA ●代数学ⅠA演習 ●代数学ⅠB ●代数学ⅠB演習 ●トポロジーⅠ,Ⅱ ●トポロジーⅠ演習 ●多様体入門 ●関数論 ●関数論演習	●実解析Ⅰ,Ⅱ ●実解析Ⅰ,Ⅱ演習 ●確率論Ⅰ ●数理統計学Ⅰ ●数理論理学Ⅰ ●計算機数学Ⅰ 数学外書輪講Ⅱ 測量学 卒業予備研究	●代数学Ⅱ,Ⅲ ●トポロジーⅢ ●微分幾何学 ●微分方程式 ●実解析Ⅲ ●複素解析 ●関数解析 ●確率論Ⅱ ●数理統計学Ⅱ	●数理論理学Ⅱ ●計算機数学Ⅱ 数学特別講義Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ 数学特論A,B,C ●代数学特講 ●幾何学特講 ●解析学特講 ●情報数学特講
総合科目 体育 情報処理 英語	※科目を代数系は●、幾何系は●、解析系は●、情報数学系は●で色分けしてあります。数学は一体化してきているので、たとえば将来代数を専攻したい人は、幾何や解析あたりの科目を履修しなくてもいいという意味ではありませんので、誤解のないようにお願いします。			卒業研究		

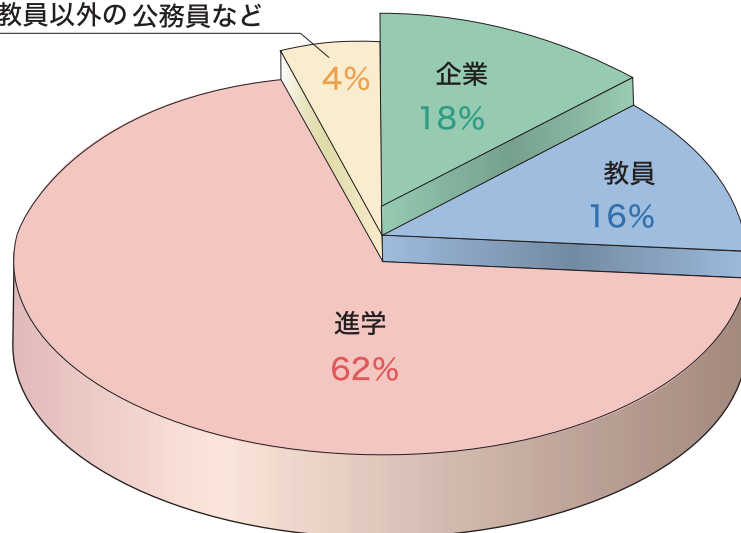


David Hilbert
(1862～1943) ドイツ

卒業後の進路



教員以外の公務員など



■主な進路先 (2005年3月～2009年3月卒業)

- 企業…………… 三菱東京 UFJ 銀行、常陽銀行、静岡銀行、東和銀行、政府系銀行、第一生命、アリコジャパン、富士通システムエンジニアリング、新日鉄ソリューションズ、キヤノンITソリューションズ、ハマゴムエイコム、光通信、アンカーネットワークサービス、森永乳業、レイス、平和情報センター、アクセンチュア、SANKYO、テックファーム、カトス、システム計画研究所、日本アイビー・エム・サービス
- 教 員…………… 公立中学・高校（茨城県、千葉県、山形県、山梨県、神奈川県、静岡県、愛知県、岐阜県、三重県、大阪府、鹿児島県）
私立中学・高校（茨城県、神奈川県）
- 大学院進学…… 筑波大学（数理工学、教育、システム情報、経営・政策科学、人文社会科学）、東京工業大学、名古屋大学、パデュー大学

数学類への誘い

薬師寺 将二

埼玉県立大宮高等学校
教諭（数学）
1996 年卒業



筑波大学数学類は、東京高師・文理科大・そして東京教育大学以来の長い伝統があり、教員志望の学生も多く入学してきます。「高校の数学の教員になりたいのなら、筑波大学がいいよ」という恩師のアドバイスがきっかけで、私はここに進学しました。学生時代は同じ目標を持つ先輩や友人たちと諸々の行事に参加したり、酒を片手に数学や教育その他諸々のことを夜通し語り合ったりと、恩師がここで過ごした大学時代と同じか、またはそれ以上に充実した時間を過ごすことが出来ました。

卒業研究では木村研究室で高校時代から興味があった代数幾何学について研究をさせていただきました。そのゼミで数学の奥深さ、そして研究に対する潔さを知ることが出来ました。

…だからこそ後輩の皆さんに伝えることが出来ます。

「高校の数学の教員になりたいのなら、いや、数学を志したいのなら筑波大学がいいよ。きっと卒業後、同じ想いを後輩たちに伝えることが出来るから。」と。

多様な出会いと自らの学び

岩見 真希

大阪経済法科大学
教養部
特別専任准教授

神戸大学 非常勤講師
2000 年卒業



私は、学際的に履修するタイプで、特に、卓球・ジャズダンス・ポート・スキー・スケートや山中湖畔での地球科学の集中授業は、非常に刺激的で印象に残っています。また、コンピュータに興味を持っていたため、LAN の管理・作業部会に入り、多様な価値観をもつ愉快的な仲間と恵まれ、楽しみながら技術を習得しました。

数学でも多くの素晴らしい先生方に出会い、ふとした瞬間に日常生活の事象と数式が結びついたり、夢の中で問題が解けたりといった体験をするようになりました。計算機代数で大学院に進学し、中学・高校の専修免許状（数学）を取得し、因数分解のアルゴリズムを開発して博士（理学）を取得しました。暗号・情報セキュリティ分野で産学官連携研究員として 1 年間勤務した後、他大学の教員として教育・研究活動を行っています。

仕事でのオリジナリティや、思いがけず手にする幸運は、筑波大学で培った専門性と柔軟性によるものだと思っています。

自信に満ちた歩み

大和田 章一

第一三共株式会社
2000 年卒業



数学専攻を希望し自然学類に入学した私ですが、教員関連科目を含め他学群の講義も履修しやすい環境にあったことから、数学以外にも興味をもった科目は履修しました。幅広い知識を知り世界観を広げることと、「数学」が自分に適していると自覚し、自分が選択する道に自信を持つことができました。

また、多くの学生が大学近辺に住んでいることもあり、昼夜を問わず自分が納得できるまで友人と議論できる環境がうれしかったです。私は数理統計学を専攻しましたが、数学以外の分野の友人とも多く議論し、研究テーマや将来について熱く語り合いました。自分とは違う視点での考えに耳を傾け議論することで、私の中での数理統計が徐々に確立し、自分のやりたいことが明確になっていったのです。

私はいま、製薬企業で数理統計の知識をフルに活かした仕事をしていますが、大学時代に自分が信じて歩んだ道（数理統計）であることが強い支えとなり、充実した日々を過ごしています。



高木 貞治
(1875-1960) 日本

入試情報

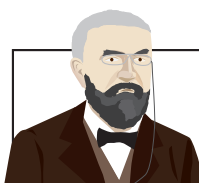
数学類の入学定員は 40 名です。入学試験は、高校の推薦に基づく推薦入学試験、一般入学試験、及び自己推薦に基づくアドミッションセンター入学試験 (AC 入試) などがあります。

試 験	募集人員	実施時期
AC 入試	2 名	10 月中旬
推薦入試	10 名	11 月下旬
個別学力検査 (前期日程)	28 名	2 月下旬
3 年次編入	若干名	7 月上旬
国際科学オリンピック特別選抜	若干名	10 月中旬

以上の他に、私費外国人留学生の選抜、第 2 学期推薦入学 (帰国生徒特別選抜) 試験があります。

数学類に関心をもつ人のために、「受験生のための筑波大学説明会」や、キャンパス・ガイド (随時受付) を行っています。

問い合わせ先: 筑波大学学群・学生部入試課 電話 029-853-6007



Henri Poincare
(1854-1912) フランス

キャンパスライフ



筑波研究学園都市は、本学を含めた 50 を越える公的研究教育機関と民間研究教育機関を主体に成り立っています。周辺には豊かな自然が身近にあり、同時に平成 17 年夏に開業したつくばエクスプレスにより都心まで 45 分で結ばれており、勉学・研究・居住のバランスがとれた街となっています。筑波大学は 258 ヘクタールに及ぶ森林基調の自然に恵まれた広大なキャンパスを有しています。また学生寮が数多く配置され、新入生は優先的に入居できるよう配慮されています。





筑波大学までの交通

■**つくばエクスプレス**:つくば駅で下車し、「筑波大学中央」行または「筑波大学循環(右回り)」の関東鉄道バスに乗り、約10分で「第一エリア前」に到着します。

■**JR常磐線**:土浦駅、荒川沖駅または、ひたち野うしく駅で下車し、「筑波大学中央」行に乗り、約30～40分で「第一エリア前」に到着します。または「つくばセンター」行に乗り、つくばセンター(つくば駅)で大学行のバスに乗り換えます。

■**高速バス**:東京八重洲南口高速バスターミナル発の「筑波大学中央」行高速バスに乗り、「大学会館前」で下車、または「つくばセンター」行高速バスに乗り、つくばセンター(つくば駅)から関東鉄道バスを利用します。

■**自動車**:常磐自動車道「桜・土浦I.C.」で降り、「東大通り」を北上すると、約15分で筑波大学中央入口に着きます。

